

No conocemos los experimentos sobre los rendimientos de este género de malacate; pero el aspecto cansado y triste de todos los caballos que se ven en esta máquina, nos hace creer que el animal se fatiga y que su efecto útil es poco considerable, á pesar de afirmaciones en contrario de algunos autores. Ciertos constructores franceses han aplicado malacates de tablero á trilladoras, pero su uso no se ha extendido. Citarémos, pues, aquí este aparato en razon solamente del poco espacio que exige, cualidad que puede, en ciertos casos, hacer su uso indispensable.

TRASMISION INTERMEDIA. Se pone con frecuencia en la extremidad ó en otro punto cualquiera del árbol acostado de los malacates, un mecanismo llamado trasmision intermedia, muy cómodo para conseguir por medio de poleas una velocidad mayor que la del mismo árbol, como la que se necesita para picadores de paja, corta-raíces, mantequeras ú otras máquinas pequeñas de granja. El aparato se compone de un castillete de fundicion, que se fija con cuatro pernos sobre un pequeño macizo de piedra ó sobre un cuadro de madera. Este castillete lleva una rueda dentada de 0^m,40 á 0^m,60 de diámetro, montada sobre un árbol horizontal unido por una union comun al árbol acostado del malacate. Esta rueda mueve un piñon, puesto en un árbol, cuyas dos extremidades están dotadas de poleas de movimiento. Por medio de un manubrio se puede detener el movimiento de estas poleas, sin parar el malacate. Poniendo á la izquierda de la gran rueda del aparato una union comun, parecida á la que lleva por la derecha, se puede prolongar el árbol motor del malacate, y tener así, en un punto cualquiera de su longitud total, dos poleas de movimiento, en general muy útiles. Este pequeño mecanismo, es de un precio poco elevado y forma un accesorio, en general muy útil.

ENSAYO DE LOS MALACATES. Estos aparatos son sencillos y, por lo mismo, muy convenientes para recordar algunos principios elementales de Mecánica y de Construccion de máquinas.

Se ve algunas veces, en los concursos ó exposiciones, á los observadores, extasiados de la diferencia de rotacion del árbol de trasmision del malacate, comparada con la lentitud de marcha de los caballos, y quedar convencidos de que el mejor mecánico es aquel cuyo malacate gira con más velocidad y el que hace más ruido. Esta opinion no exige una refutacion seria para ninguno que posea los conocimientos más elementales de Mecánica. No solamente en un aparato de trasmision de movimiento se pierde en fuerza todo lo que se gana en velocidad, sino que aun se pierde una cierta cantidad de trabajo por los frotamientos del mecanismo, para obtener sobre el árbol de trasmision una velocidad superior á la que se comunica al primer órgano de la máquina.

Los malacates, como todos los aparatos de trasmision de movimiento, absorben una cierta cantidad de trabajo por el funcionamiento mismo de sus órganos, y rinden, por consiguiente, una cantidad de trabajo inferior á la que les trasmite el motor animal que les pone en movimiento.

El objeto que se proponen los buenos constructores, es reducir cuanto sea posible la cantidad de trabajo perdido por la marcha misma de sus aparatos, disponer, en una palabra, de tal modo que el *trabajo útil* recibido sobre el árbol de trasmision se aproxime cuanto sea posible al *trabajo motor* consumido por el animal aparejado á la máquina.

En los malacates, las pérdidas de trabajo son debidas principalmente á los frotamientos de los dientes de los engranajes y de los ejes. Se podria calcular bastante aproximadamente cuál es la relacion del trabajo útil al trabajo perdido en un malacate perfectamente eje-

cutado, en el que todos los dientes estén tallados con precision y los ejes perfectamente montados y ajustados. Pero estas condiciones se encuentran rara vez, y es siempre necesario contrarestar los resultados del cálculo, y hallar, para todas las máquinas agrícolas, cuál es, en la práctica, el grado de perfeccion obtenido, y el valor numérico de la relacion del trabajo motor al trabajo útil durante el funcionamiento de la máquina en las condiciones ordinarias de su empleo.

Para apreciar el efecto útil de un malacate basta poner un dinamómetro registrador en las extremidades de los tirantes de los caballos, y un freno de Prony, ú otro dinamómetro de rotacion sobre el último árbol de trasmision del aparato. La relacion del trabajo recibido al trabajo consumido da inmediatamente el efecto útil del malacate estudiado.

En los ensayos dinamométricos de los malacates se emplean algunas veces hombres para ejercer el esfuerzo de traccion, á fin de que los movimientos tengan lugar con más regularidad; pero esta precaucion no es necesaria, cuando se tiene alguna costumbre, con caballos y bueyes, y si los animales estan bien dirigidos. Las experiencias de este género prueban que en aparatos convenientemente construidos el trabajo útil debe elevarse de 75 á 85 por 100 del trabajo motor. Todo malacate que da una fraccion más pequeña de trabajo útil, presenta algun vicio de construccion ó de disposicion, que todo constructor concienzudo y hábil deberá hacer desaparecer ántes de ponerlo á la venta.

Se ha hecho en Inglaterra en 1870, en la Exposicion de Oxford, una serie de ensayos muy interesantes y muy precisos sobre los malacates expuestos. Estos ensayos se han ejecutado de una manera sencilla, y merecen ser indicados, porque pueden aplicarse á otros muchos experimentos, y dar con facilidad resultados de gran exactitud. Los brazos del malacate por ensayar se quitaban y sustituian por un tambor de 2^m,438 de diámetro.

Se arrollaba una cuerda sobre este tambor y se fijaba uno de sus extremos á un dinamómetro de traccion, unido al corchete de atalaje de una locomotora de carreteras. El árbol motor del malacate comunicaba con el dinamómetro de rotacion ordinariamente empleado por la Sociedad de Agricultura de Inglaterra en todos sus ensayos. El dinamómetro de traccion indicaba el trabajo motor, y el dinamómetro de rotacion el trabajo útil. La relacion de estas dos cantidades expresa el efecto útil del aparato. Los jurados advierten naturalmente que los premios han sido únicamente calculados en razon del resultado de los dinamométricos, pero teniendo en cuenta la buena disposicion general de los aparatos, el cuidado guardado en su ejecucion y la relacion de las velocidades del árbol acostado y del malacate.

Las noticias que preceden bastan para que tenga un propietario que quiera comprar un malacate, ó un constructor que quiera formar el proyecto de un aparato de este género, todos los elementos precisos del problema. Conociendo la cantidad de trabajo que debe absorber por 1' la máquina que se debe poner en movimiento, dato que será conocido, de una manera al ménos aproximada, para todos los aparatos que se han descrito ántes, se multiplica esta cantidad de trabajo por $\frac{100}{70}$, admitiendo, para evitar toda duda, que el malacate dará solamente 70 por 100 de efecto útil. Dividiendo la cifra que así se obtenga por el trabajo mecánico en 1' de un animal de la fuerza de los que se quieren utilizar, se obtiene el número de estos animales que deben aparejarse al malacate que se va á establecer. Ya se sabe que se toma para cociente la cifra entera inmediatamente superior á la fraccionaria que da en general la division. Cuando se ha determinado el número de bestias de tiro que deben trabajar juntas en el malacate, se fija en cada caso particular la velocidad que hay que dar

al último árbol del aparato. Según la naturaleza del trabajo que se quiere obtener, se da el diámetro de la pista y la velocidad de la marcha media de los animales. Se conoce entonces el número de vueltas del primer árbol del aparato en 1", y se determina el número de dientes de los engranajes para obtener la velocidad deseada del árbol motor, teniendo cuidado de no hacer jamás los piñones demasiado pequeños, error muchas veces cometido por mecánicos poco ejercitados. Se tienen entonces todos los elementos numéricos de la cuestión, y no queda sino determinar, según las condiciones impuestas, si el malacate debe ser fijo, ó fácilmente trasportable.

En la práctica habitual, los cultivadores piden simplemente á los constructores un malacate capaz de llenar un objeto determinado, y aceptan muchas veces sin exámen aparatos que no responden desde luego, sino imperfectamente, á sus necesidades. Hemos querido, al entrar en los detalles que acabamos de dar, poner á los propietarios en estado de entenderse completamente con los constructores, y evitar las malas inteligencias, que son una de las causas más comunes de la lentitud con que se aceptan las máquinas para la agricultura.

Terminaremos este capítulo con un consejo, que repetiremos muchas veces. Los compradores siempre están dispuestos á contentarse con aparatos motores estrictamente suficientes para el objeto particular que tienen presente en el momento de la compra, y los vendedores, para no asustarles por el precio y exponerse á ver al cliente ir á otra casa, dejan rara vez de favorecer esta tendencia. A unos y á otros les aconsejamos obren de otro modo. En cuestión de malacates, es necesario siempre tomarlos un poco más fuertes que lo que se crea bastar, porque el aparato se cansa ménos, da más efecto útil y dura mucho más tiempo que si trabajara á toda fuerza. En fin, si el trabajo que hay que ejecutar viene á aumentarse, si se añade una nueva máquina ó material, el malacate puede aún servir, y el propietario, con gran placer, evita su reemplazo y se alaba de su prevision. El comprador debe tomar con cuidado y asegurarse exactamente acerca del mecanismo que adopta, y tomada esta precaucion, debe resolverse sin pena á hacer un gasto suficiente. El vendedor, por otro lado, debe insistir para no dar sino aparatos fuertes y bien establecidos: debe saber rehusar el dar aparatos demasiado débiles, y á veces perder la ocasion y venta de un aparato de un precio muy bajo. El porvenir de su casa exige estos sacrificios, cuyos clientes, al cabo de bien pocos años, saben reconocer el mérito y apreciar los motivos. No hay mayores enemigos para la introduccion de las máquinas en nuestras explotaciones que los constructores medianos, bisoños, que venden á todo precio máquinas mal establecidas é incapaces de resistir al trabajo. Comprometen muchas veces para largo tiempo el empleo de máquinas en un país. Poco importa á la causa del progreso agrícola que el precio subido de una buena máquina impida por algun tiempo á los cultivadores el comprarla; su dia llegará y su resultado será completo; pero que el bajo precio de una mala máquina abra la mano, por decirlo así, á un arrendador: su insuficiencia retardará quizás por mucho tiempo el empleo de las máquinas perfeccionadas, en toda su comarca. Los ejemplos son, por desgracia, demasiado numerosos.

El precio del trabajo mecánico del caballo ó del buey aparejado al malacate es fácil de calcular. Se obtiene añadiendo al precio de la fuerza del animal, el interés á 6 por 100 y el amortizamiento al 10 por 100 del precio de compra y de instalacion del malacate.

La cantidad de trabajo mecánico producido por los animales aparejados á los malacates, ha sido indicado en el capítulo precedente, y es inútil volver sobre este punto.

CAPÍTULO V.

De las máquinas de vapor empleadas en la agricultura.

OBJETO DE ESTE CAPÍTULO. Los motores hidráulicos ofrecen sobre todos los demas, la ventaja de la sencillez, seguridad y economía. Desgraciadamente no se pueden establecer en todas partes, y hasta el presente, los medios empleados para transmitir su fuerza léjos, son demasiado costosos para extenderse á muy grandes distancias. El empleo de las máquinas de vapor se generaliza, pues, rápidamente en las alquerías como en los talleres industriales.

El empleo de la fuerza del vapor en las fábricas remonta al principio de este siglo, y todo el mundo sabe qué prodigioso vuelo ha recibido la produccion manufacturera con la introduccion de este nuevo agente. La agricultura ha estado largo tiempo sin utilizar esta fuerza maravillosa. En 1849, las máquinas de vapor portátiles no existian, por decirlo así, en las alquerías, aún en Inglaterra. En la exposicion de Lóndres, en 1851, no se contaron aún sino un pequeño número de loco-móviles, destinadas á la agricultura. Esta clase de máquinas no ha empezado á generalizarse en Francia sino desde 1852. Desde esta época el progreso ha sido rápido. Se cuentan por millares hoy en Francia las loco-móviles agrícolas. Existen buenos constructores en muchos departamentos, y hallan todos fácil salida de sus productos.

La Estadística evalúa de la manera siguiente el número y la fuerza de las máquinas de vapor empleadas en 1869 por la agricultura francesa:

| | Número | Fuerza en caballos |
|--|--------|--------------------|
| Máquinas empleadas en trillar..... | 2.549 | 11.156 |
| Máquinas para destiladoras agrícolas..... | 510 | 3.857 |
| Máquinas empleadas en las explotaciones..... | 122 | 1.219 |

El número de máquinas hoy en servicio es mucho más considerable que lo que indica el documento oficial, publicado muy de tarde en tarde.

No podríamos, sin salir del cuadro de esta obra, detenernos en la descripcion detallada de las máquinas de vapor, en el cálculo completo de su efecto mecánico y en la indicacion minuciosa de las dimensiones de sus principales órganos, pero debemos hacer conocer las disposiciones más comunes de las máquinas empleadas en las alquerías, los principios ge-